

مالیکیولز کی ساخت

(Structure of Molecules)

وقت کی تقسیم

16	تدریسی جبریدہ
04	تشخیصی جبریدہ
16%	سیلپس میں حصہ

بنیادی تصورات

- 4.1 ایٹم کیمیکل ری ایکشنز کیوں کرتے ہیں؟
- 4.2 کیمیکل بانڈ
- 4.3 بانڈز کی اقسام
- 4.4 ایٹر مالیکیولر فورسز
- 4.5 بانڈنگ کی نوعیت اور خصوصیات

طلبہ کے سیکھنے کا حاصل

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہوں گے کہ:

- جبر یا ڈک ٹیبل کی مدد سے کسی ایٹم کے ویلنس الیکٹرونز کی تعداد معلوم کر سکیں۔
- نوئل گیسز کی الیکٹرونک کنفیگریشن کی اہمیت بیان کر سکیں۔
- اوکٹیٹ اور ڈیپلیٹ رول بیان کر سکیں۔
- وضاحت کر سکیں کہ ایلیمینٹس میں استحکام کیوں کرا آتا ہے۔
- وہ طریقے بیان کر سکیں جن سے بانڈ بنتے ہیں۔
- آئن بننے کے عمل میں الیکٹرونک کنفیگریشن کی اہمیت بیان کر سکیں۔
- کسی مٹیلک ایلیمینٹ کے ایٹم سے کیپٹن بننے کے عمل کو بیان کر سکیں۔
- کسی نان مٹیلک ایلیمینٹ کے ایٹم سے اینائن بننے کے عمل کو بیان کر سکیں۔
- آئیونک بانڈ کے خواص بیان کر سکیں۔
- کسی کپوائنڈ میں آئیونک بانڈز کی شناخت کر سکیں۔
- آئیونک بانڈز کے خواص کی پہچان کر سکیں۔

- دو نان مثیلک کمپاؤنڈ کے درمیان کوویلنٹ بانڈ بننے کے عمل کو بیان کر سکیں۔
- مثالوں کے ذریعے سنگل، ڈبل اور ٹریپل کوویلنٹ بانڈز کی وضاحت کر سکیں۔
- سادہ کوویلنٹ مالکیولز جن میں سنگل، ڈبل اور ٹریپل بانڈ موجود ہوں ان کے الیکٹرون سٹرکچر کراس اور ڈاٹ کے ذریعہ بنا سکیں۔

تعارف

ہمارے ارد گرد کی اشیاء مادے سے بنی ہوئی ہیں۔ یہ سب اشیاء مادے کے بنیادی یونٹس یعنی ایٹمز سے مل کر بنتی ہیں۔ جس کی پہلے وضاحت کی جا چکی ہے۔ یہ ایٹمز باہم مل کر مالکیول بناتے ہیں جو ہمارے ارد گرد مادے کی مختلف حالتوں میں پائے جاتے ہیں۔ وہ فورسز جو مختلف ایٹمز کو ایک مالکیول میں جوڑے رکھتی ہیں کیمیکل فورسز (chemical forces) کہلاتی ہیں۔ اس باب میں ایٹمز کو باہم جوڑنے والی ان قوتوں پر بحث کی جائے گی۔

4.1 ایٹمز کیمیکل بانڈ کیوں بناتے ہیں؟ (Why Atoms Form Chemical Bond)

یہ ایک یونیورسل اصول ہے کہ ہر چیز زیادہ سے زیادہ مستحکم (stable) ہونے پر مائل ہوتی ہے۔ ایٹمز یہ استحکام نوئل گیسوں جیسی الیکٹرونک کنفیگریشن ($ns^2 p^6$) اختیار کر کے حاصل کرتے ہیں۔ کسی ایٹم کے ویلنس شیل میں 2 یا 8 الیکٹرونز کی موجودگی استحکام کی علامت ہے۔ ویلنس شیل میں 2 الیکٹرون حاصل کرنے کو ڈیپلٹ رول (Duplet Rule) کہتے ہیں۔ جبکہ ویلنس شیل میں آٹھ الیکٹرون حاصل کرنے کو اوکٹٹ رول (Octet Rule) کہا جاتا ہے۔

نوئل گیسز کے ویلنس شیل میں 2 یا 8 الیکٹرونز ہی ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ تمام نوئل گیسز کے ویلنس شیل مکمل ہوتے ہیں۔ ان کے ایٹمز میں مزید الیکٹرونز کے سامنے کے لیے خالی جگہ نہیں ہوتی۔ اس بنا پر نوئل گیسز نہ تو الیکٹرون حاصل کرتی ہیں نہ الیکٹرون خارج کرتی ہیں اور نہ ہی الیکٹرونز کی شراکت کرتی ہیں۔ اسی لیے یہ نان ری ایکٹو (non-reactive) ہوتی ہیں۔

نوئل گیس الیکٹرونک کنفیگریشن کی اہمیت اس حقیقت سے عیاں ہے کہ دیگر تمام ایٹمز کی ہر ممکن کوشش ہوتی ہے کہ وہ قریب ترین نوئل گیسز کی الیکٹرونک کنفیگریشن حاصل کر لیں۔ اس مقصد کے لیے ایٹم ایک دوسرے کے ساتھ جڑ جاتے ہیں جسے کیمیکل بانڈنگ کہا جاتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں ایٹم مستحکم ہونے کے لیے نوئل گیس الیکٹرونک کنفیگریشن حاصل کر کے کیمیکل بانڈ بناتے ہیں۔ ایک ایٹم اپنے ویلنس شیل میں تین مختلف طریقوں سے 8 الیکٹرونز رکھ سکتا ہے۔

- (i) دوسرے ایٹمز کو اپنے ویلنس شیل کے الیکٹرونز دے (donate) کر (جب وہ تین یا تین سے کم ہوں)۔
- (ii) دوسرے ایٹمز سے الیکٹرونز حاصل (gain) کر کے (اگر ویلنس شیل میں پانچ یا پانچ سے زائد الیکٹرون ہوں)۔
- (iii) دوسرے ایٹمز کے ساتھ ویلنس الیکٹرونز شیئر (share) کر کے۔

اس کا مطلب ہے کہ ہر ایٹم اپنے ویلنس شیل میں 2 یا 8 الیکٹرونز حاصل کرنے کا قدرتی رجحان رکھتا ہے۔ وہ ایٹم جن

کے ویلنس شیل میں 2 یا 8 سے کم الیکٹرونز ہوں، غیر مستحکم (unstable) ہوتے ہیں۔

اب سوال پیدا ہوتا ہے کہ ہمیں کس طرح یہ پتہ چل سکتا ہے کہ کوئی ایٹم کس طرح سے ری ایکٹ کرے گا۔ پیریاڈک ٹیبل میں کسی ایٹم کی پوزیشن سے اس کے گروپ نمبر کی نشان دہی ہوتی ہے۔ جیسا کہ ہم باب نمبر 3 میں مطالعہ کر چکے ہیں کہ گروپ نمبر ویلنس شیل میں موجود الیکٹرونز کی تعداد کی بنیاد پر دیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر گروپ نمبر 1 کے ویلنس شیل میں صرف ایک الیکٹرون ہوتا ہے اور گروپ نمبر 17 کے ویلنس شیل میں 7 الیکٹرون ہوتے ہیں۔ کسی ایٹم کے ری ایکشن کے طریقے کا انحصار اس کے ویلنس شیل میں موجود الیکٹرونز کی تعداد پر ہوتا ہے۔ اس بات پر تفصیلی بحث آگے چل کر کی جائے گی۔

4.2 کیمیkal بانڈ (Chemical Bond)

کیمیkal بانڈ ایٹمز کے درمیان عمل کرنے والی ایسی فورس ہے جو انہیں ایک مالکیول میں جوڑے رکھتی ہے۔ دوسرے الفاظ میں بانڈ کی تشکیل کے دوران کوئی ایسی فورس عمل میں آتی ہے جو ایٹمز کو ایک دوسرے سے جوڑے رکھتی ہے۔

آخری شیل میں الیکٹرونز کے اشتراک یا اخراج یا حصول کے ذریعے آٹھ الیکٹرونز پورے کرنے کا یہ عمل اوکٹیٹ رول کہلاتا ہے۔ اوکٹیٹ رول محض اس بات کی علامت ہے کہ جب بھی ایٹم کیمیkal ری ایکٹ کریں یا باہم ملیں تو انہیں نو بل گیسوں کی کنٹفریشن حاصل کرنا ہوگی۔ بانڈ روجن اور ہیلیم جیسے ایلیمنٹس جن کے ایٹمز میں صرف 's' سب شیل پایا جاتا ہے، یہ ڈیٹ رول بن جاتا ہے۔ یہ ایٹمز کے درمیان کیمیkal بانڈ بننے کے عمل کو سمجھنے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

اگر بانڈ کی تشکیل آئنز کے درمیان ہو تو یہ ان آئنز کے درمیان الیکٹروستائیک فورس (electrostatic force) کی بدولت ہوتی ہے۔ لیکن اگر بانڈ کی تشکیل ایک جیسے ایٹمز کے درمیان ہو یا ایسے ایٹمز کے درمیان جن کی الیکٹرونیکیٹی (electronegativity) کی مقداریں قریب قریب ہوں، تو پھر کیمیkal بانڈ کی تشکیل الیکٹرونز کی شراکت کے ذریعے ہوتی ہے۔ الیکٹرونز کی یہ شراکت باہمی بھی ہو سکتی ہے اور یک طرفہ بھی۔

جب دو ایٹم ایک دوسرے کے نزدیک ہوتے ہیں تو ان پر بیک وقت انریکٹو فورسز (attractive forces) اور ریپلسو فورسز (repulsive forces) عمل کرتی ہیں۔ کیمیkal بانڈ کی تشکیل باہم انریکٹو فورسز کے غالب آنے کا نتیجہ ہوتی ہے۔ اس سے سسٹم کی انرجی کم ہو جاتی ہے اور ایک مالکیول تشکیل پاتا ہے۔ بصورت دیگر اگر ریپلسو فورسز حاوی ہو جائیں تو کوئی کیمیkal بانڈ نہیں بنتا۔ اس صورت میں ریپلسو فورسز کے پیدا ہونے کی بدولت سسٹم کی انرجی میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

4.3 کیمیkal بانڈز کی اقسام (Types of Chemical Bonds)

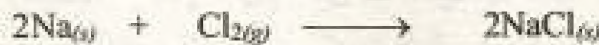
کیمیkal بانڈنگ میں حصہ لینے والے ویلنس الیکٹرونز کو بانڈنگ (bonding) الیکٹرونز بھی کہا جاتا ہے۔ یہ الیکٹرونز ایٹم کے سب سے بیرونی نامکمل شیل میں ہوتے ہیں۔ یہ ویلنس الیکٹرونز چار مختلف اقسام کے بانڈز بناتے ہیں۔

- آئیونک بانڈ (Ionic Bond)
- کوویلنٹ بانڈ (Covalent Bond)
- ڈیٹو کوویلنٹ یا کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ (Dative Covalent or Coordinate Covalent Bond)
- میٹالک بانڈ (Metallic Bond)

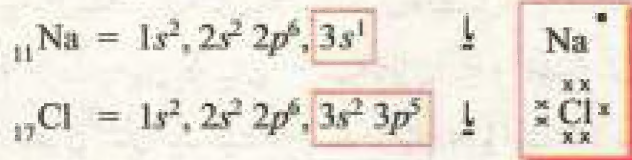
4.3.1 آئیونک بانڈ (Ionic Bond)

گروپ 1 اور گروپ 2 کے ایلمنٹس جو کہ میٹلوں پر مشتمل ہیں، الیکٹرونز دینے کا رجحان رکھتے ہیں۔ جس سے پوزیٹو چارج والے آئنز وجود میں آتے ہیں۔ جبکہ گروپ 15 سے گروپ 17 تک کے ایلمنٹس جو کہ نان میٹلوں ہیں الیکٹرونز کو قبول کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ یہ الیکٹرونیکلیو ایلمنٹس ہیں اور ان کی الیکٹرون افینٹی بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اگر ان دو مختلف گروپوں کے ایٹمز یعنی میٹلوں اور نان میٹلوں کو آپس میں ریکٹ کرنے دیا جائے تو کیمیکل بانڈ وجود میں آتا ہے۔ اس قسم کا کیمیکل بانڈ جو ایک ایٹم سے دوسرے ایٹم میں الیکٹرون کی مکمل منتقلی کے نتیجے میں بنتا ہے، آئیونک بانڈ کہلاتا ہے۔

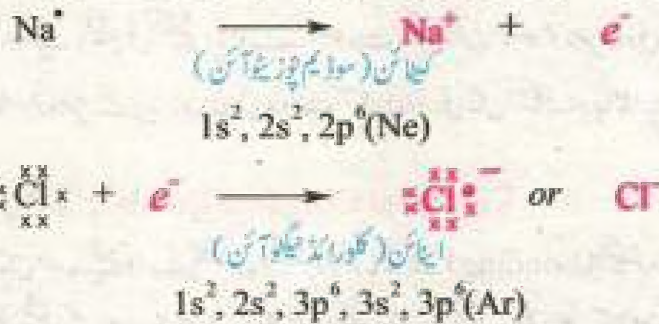
سوڈیم کلورائیڈ (NaCl) کا بننا اس قسم کی بانڈنگ کی ایک اچھی مثال ہے۔



سوڈیم کلورائیڈ، سوڈیم (Z=11) اور کلورین (Z=17) کے ری ایکشن سے وجود میں آنے والا ایک سادہ کپاؤنڈ ہے۔ ان ایلمنٹس کی گراؤنڈ سٹیٹ (ground state) الیکٹرونک کنفیگریشن درج ذیل ہے۔



فریم ان عناصر کے ویلنس شیل کے الیکٹرونز کو خارج کرتے ہیں، سوڈیم کے ویلنس شیل میں صرف ایک جبکہ کلورین کے ویلنس شیل میں سات الیکٹرون ہیں۔ سوڈیم ایک الیکٹرو پوزیٹو ایلمنٹ ہے اس میں الیکٹرونز دینے کی صلاحیت ہوتی ہے کلورین جو ایک الیکٹرونیکلیو ایلمنٹ ہے الیکٹرانز قبول کرنے کا رجحان رکھتی ہے۔ لہذا یہ دونوں ایلمنٹس بالترتیب الیکٹرانز کے اخراج سے پازیٹو آئن اور حصول سے نیگیٹو آئن بناتے ہیں۔ اس طرح یہ دونوں اپنے قریبی نوپل گیس کے ایٹم کی الیکٹرونک کنفیگریشن حاصل کر لیتے ہیں۔



سوڈیم اپنے ویلنس شیل سے ایک الیکٹرون دے کر Na^{+} بن جاتا ہے۔ اس کے آخری سے پہلے شیل میں آٹھ الیکٹرونز

رہ جاتے ہیں۔ کلورین بھی ایک الیکٹرون حاصل کر کے اپنے بیرونی شیل میں آٹھ الیکٹرونز کی تعداد مکمل کر لیتا ہے اور Cl^- آئن میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ دونوں ایٹم اب مخالف چارج رکھنے والے آئنز بن جاتے ہیں۔ یہ دونوں آئنز الیکٹروستاتک فورس کی اٹریکشن کے سبب اور انرجی کی خلیجی سطح حاصل کر کے باہم مل کر خود کو مستحکم بنا لیتے ہیں۔



یہ بات قابل غور ہے کہ اس قسم کی بانڈنگ میں صرف ویلنس شیل سے تعلق رکھنے والے الیکٹرونز ہی حصہ لیتے ہیں۔ بقیہ الیکٹرونز حصہ نہیں لیتے۔ اس قسم کے ری ایکشن میں عموماً حرارت کا اخراج ہوتا ہے۔ اس قسم کی بانڈنگ سے وجود میں آنے والے کپاؤنڈز آئیونک کپاؤنڈز (ionic compounds) کہلاتے ہیں۔

- (i) سوڈیم کلورین کے ساتھ کیمیکل بانڈ کیوں بناتا ہے؟
(ii) سوڈیم ایک الیکٹرون خارج کر کے +1 چارج کیوں حاصل کرتا ہے؟
(iii) ایٹم کس طرح اوکٹیت رول پر عمل کرتے ہیں؟
(iv) کیمیکل بانڈنگ میں کون سے الیکٹرون حصہ لیتے ہیں؟
(v) گروپ 1 کے ایلیمنٹس گروپ 17 کے ایلیمنٹس کے ساتھ ملنے کو کیوں ترجیح دیتے ہیں؟
(vi) کلورین صرف 1 الیکٹرون قبول کرنے کا پابند کیوں ہے؟



خود تشخیصی سرگرمی 4.1

4.3.2 کوویلنٹ بانڈ (Covalent Bond)

گروپ 14 تا گروپ 17 کے ایلیمنٹس کو جب ری ایکٹ کرنے کا موقع ملتا ہے تو یہ ایلیمنٹس ویلنس الیکٹرونز کا باہمی اشتراک کر کے کیمیکل بانڈز بناتے ہیں۔ اس قسم کا بانڈ جو الیکٹرونز کے باہمی اشتراک سے وجود میں آتا ہے، کوویلنٹ بانڈ (bond covalent) کہلاتا ہے۔

کوویلنٹ بانڈ کی تشکیل کے دوران آنے والی توانائی کی تبدیلیاں بے حد اہمیت کی حامل ہیں۔ جب دو ایٹم ایک دوسرے کے نزدیک آتے ہیں تو ایک کے الیکٹرونز اور دوسرے کے نیوکلئس کے درمیان اٹریکٹو فورسز پیدا ہو جاتی ہیں۔ اس کے ساتھ ہی دونوں نیوکلای (nuclei) کے درمیان ریپلسو فورسز بھی وجود میں آ جاتی ہیں۔ جب ان دونوں ایٹمز کے درمیان فاصلہ کم ہونے پر اٹریکٹو فورسز ریپلسو فورسز پر غالب آ جاتی ہیں تو ان دونوں ایٹمز کے درمیان کیمیکل بانڈ وجود میں آ جاتا ہے۔ بانڈ روجن، کلورین، نائٹروجن اور آکسیجن گیسز کے مالکیولز کا بننا اس قسم کی بانڈنگ کی چند مثالیں ہیں۔

کوویلنٹ بانڈز کی اقسام (Types of Covalent Bonds)

جیسا کہ اوپر بیان ہوا کہ کوویلنٹ بانڈ دو ایٹمز کے درمیان الیکٹرونز کے باہمی شیئرنگ (mutual sharing) سے وجود میں آتا ہے۔ ایسے الیکٹرونز جو کیمیکل بانڈ بنانے کے لیے باہم جوڑے بناتے ہیں، بانڈ پیئر (bond pair) الیکٹرونز کہلاتے ہیں۔ بانڈ پیئر کی تعداد کے لحاظ سے کوویلنٹ بانڈز کی تین اقسام ہیں۔ جن کی تفصیل آگے آرہی ہے۔

ایٹمز کے ویلنس شیل کی الیکٹرونک کنفیگریشن اس ویلنسٹ کی سہل کے گرد چھوٹے چھوٹے ڈاٹ یا کراس کی صورت میں ظاہر کی جاتی ہے۔ ہر ڈاٹ یا کراس ایک ایکٹرون کو ظاہر کرتا ہے۔ یہ کسی ایٹم کے ویلنس شیل کی الیکٹرونک کنفیگریشن ظاہر کرنے کے لیے لیوس (Lewis) کا سٹینڈرڈ طریقہ ہے۔ اسے لیوس سٹرکچر ڈایا گرام کہتے ہیں۔



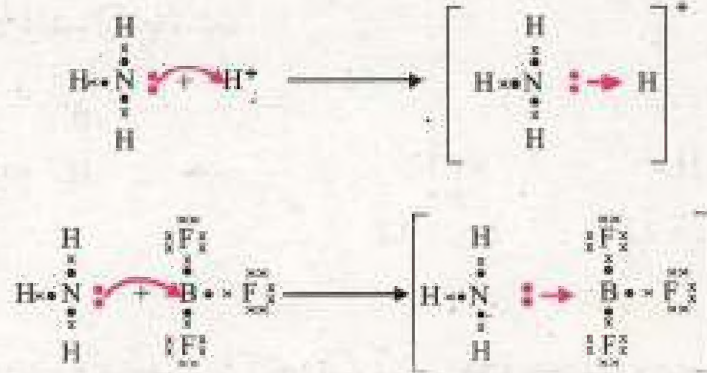
کیا آپ جانتے ہیں؟

4.3.3 ڈیٹو کوویلنٹ یا کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ

(Dative Covalent or Coordinate Covalent Bond)

کوآرڈینیٹ کوویلنٹ یا ڈیٹو کوویلنٹ بانڈنگ ایک ایسی کوویلنٹ بانڈنگ ہے جس میں الیکٹرونز کا بانڈ بننے میں صرف ایک ایٹم دیتا ہے۔ وہ ایٹم جو بانڈ بننے میں فراہم کرتا ہے 'ڈونر' (donor) کہلاتا ہے اور جو ایٹم اس بننے کو حاصل کرتا ہے 'آکسیپٹر' (acceptor) کہلاتا ہے۔ اس طرح کے الیکٹرون بننے کو ظاہر کرنے کے لیے عموماً ایک تیر (→) استعمال کیا جاتا ہے۔ اس تیر کا ہیڈ (head) آکسیپٹر ایٹم کی جانب ہوتا ہے۔

نان بانڈ ڈیٹو کوویلنٹ بننے جو ایک ایٹم پر موجود ہوتا ہے لون بننے (lone pair) کہلاتا ہے۔ جب ایک پروٹون (H^+) کسی ایسے مالکیول کے نزدیک پہنچتا ہے جو الیکٹرونز کے لون بننے کا حامل ہو تو یہ لون بننے H^+ کو دے دیتا ہے اور ایک کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ وجود میں آتا ہے۔ مثال کے طور پر امونیم ریڈیکل (NH_4^+) کی تشکیل۔



شکل نمبر 4.1: کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ (سرخ تیر)

بورون ٹرائی فلورائیڈ (BF_3) کے بننے کے عمل میں بورون ایٹم ($Z=5$) کے تین ویلنس الیکٹرونز اور فلورین کے تینوں ایٹمز کے ساتھ ایک ایک الیکٹرون شیئر کر کے بانڈ بنالیتے ہیں۔ بانڈ بننے میں الیکٹرونز کی اس شیئرنگ (کوویلنٹ بانڈ کی تشکیل) کے بعد بھی بورون کے ایٹم کو اپنے بیرونی شیل میں دو الیکٹرونز کی کمی کا سامنا رہتا ہے۔ جب کوئی مالکیول جو لون بننے کا حامل ہو، بورون ٹرائی فلورائیڈ کے نزدیک پہنچتا ہے تو یہ اس ڈونر مالکیول سے لون بننے حاصل کرتے ہوئے کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ بنالیتا ہے۔ امونیا کے مالکیول میں نائٹروجن پر واقع لون بننے اسے کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ بنانے کے لیے ایک اچھا ڈونر مالکیول بناتا ہے۔ جیسا کہ شکل 4.1 میں دکھایا گیا ہے۔

4.3.4 پولر اور نان پولر کوویلنٹ بانڈز (Polar and Nonpolar Covalent Bonds)

اگر کوویلنٹ بانڈ دو ایک جیسے ایٹمز (homoatoms) کے درمیان تشکیل پائے تو بانڈ غیر الیکٹرونز کا جوڑا دونوں ایٹمز کی جانب یکساں طور پر اثر رکھتا ہے۔ اس قسم کے بانڈ کو نان پولر کوویلنٹ بانڈ (nonpolar covalent bond) کہتے ہیں۔ یہ بانڈ الیکٹرونز کے مساوی شیئرنگ کی صورت میں تشکیل پاتا ہے۔ یہ خالص کوویلنٹ بانڈ بھی کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر H-H اور Cl-Cl کے بانڈ کا بننا۔

اگر کوویلنٹ بانڈ دو مختلف قسم کے ایٹمز (heteroatoms) کے درمیان بنے تو بانڈ غیر الیکٹرونز پر دونوں ایٹموں کی اثرکشن کی فورس برابر نہیں ہوگی۔ ان میں سے ایک ایٹم دوسرے کی نسبت بانڈ ڈیٹکٹ کو اپنی جانب زیادہ اثر رکھ کرے گا۔ اس ایٹم (ایلیمنٹ) کو زیادہ الیکٹرونیکلو کہا جائے گا۔

جب دو کوویلنٹ بانڈ بنانے والے ایٹمز کی الیکٹرونیکلوٹی میں فرق ہو تو ان ایٹمز کے درمیان بانڈ غیر الیکٹرونیکلو ہوگی۔ اس کے نتیجے میں پولر کوویلنٹ بانڈ تشکیل پاتا ہے۔ بانڈ روجن اور کلورین کی الیکٹرونیکلوٹی کا فرق 1.0 ہے۔ چونکہ کلورین کی الیکٹرونیکلوٹی بانڈ روجن سے زیادہ ہے، اس لیے یہ مشترکہ الیکٹرونز کو زیادہ فورس سے اپنی طرف کھینچتا ہے۔ چنانچہ الیکٹرونیکلوٹی کے اس فرق کی وجہ سے کلورین پر پارشل نیگیو چارج (partial negative charge) اور بانڈ روجن پر پارشل پوزیو چارج (partial positive charge) پیدا ہو جاتا ہے۔ اس سے بانڈ میں پولیریٹی (polarity) پیدا ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے اسے پولر کوویلنٹ بانڈ کہا جاتا ہے۔



δ^+ یا δ^- کی علامت پارشل پازٹیو یا پارشل نیگیو چارج کی نشاندہی کرتی ہے۔ (δ کی علامت کو ڈیٹا بولا جاتا ہے) پولر کوویلنٹ بانڈز کے نتیجے میں بننے والے کمپاؤنڈ کو پولر کمپاؤنڈ (polar compound) کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر پانی 'بانڈ روجن کلورائیڈ اور بانڈ روجن فلورائیڈ۔



الیکٹرونیکلوٹی کی ویلیو سے بتایا جاسکتا ہے کہ آیا کوئی کیمیکل بانڈ آئیونک ہوگا یا کوویلنٹ۔ زیادہ الیکٹرونیکلوٹی رکھنے والے ایلیمنٹس جیسے (ہیلائیڈ گروپ) اور کم الیکٹرونیکلوٹی رکھنے والے ایلیمنٹس جیسے (الکلی میٹلز) کے درمیان بننے والا بانڈ آئیونک

ہوگا کیونکہ ان کے الیکٹرون مکمل طور پر ایک ایٹم سے دوسرے ایٹم میں منتقل ہو جاتے ہیں۔ قریب قریب الیکٹرونیکھیو بنی رکھنے والے ایلیمینٹس کے درمیان کوویٹنٹ بانڈ بنے گا جس طرح میتھین میں کاربن اور ہائیڈروجن کا بانڈ اور امونیا میں نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا بانڈ۔ اگر دو ایلیمینٹس کی الیکٹرونیکھیو بنی کا فرق 1.7 سے زیادہ ہو تو ان کے درمیان بننے والا بانڈ بالعموم آئیونک بانڈ ہوگا اور اگر یہ 1.7 سے کم تر ہو تو بالعموم کوویٹنٹ بانڈ بنے گا۔



خود تشخیصی سرگرمی 4.2

- i- کاربن ایٹم کی الیکٹرونک کنفیگریشن بیان کریں۔
- ii- کس قسم کے ایلیمینٹس میں الیکٹرونز کے شیئرنگ کا رجحان پایا جاتا ہے؟
- iii- اگر ریپٹوفورسز، ازیڈوفورسز پر حاوی ہوں تو کیا کوویٹنٹ بانڈ بن سکتا ہے؟
- iv- نائٹروجن ایٹم کی الیکٹرونک کنفیگریشن کو مد نظر رکھتے ہوئے بتائیے کہ بانڈ کی تشکیل میں کتنے الیکٹرون حصہ لیتے ہیں اور کس قسم کا کوویٹنٹ بانڈ وجود میں آتا ہے؟
- v- درج ذیل مالکیولز میں کوویٹنٹ بانڈ کی قسم بتائیے۔



- vi- لون ہیکز کے کہتے ہیں؟ امونیا میں نائٹروجن پر کتنے لون ہیکز پائے جاتے ہیں؟
- vii- BF_3 میں الیکٹرونز کی کمی کی کیا وجہ ہے؟
- viii- کس قسم کے الیکٹرون ہیکز کسی مالکیول کو ایک اچھا ڈونر بناتے ہیں؟
- ix- بانڈ اور لون ہیکز الیکٹرون میں کیا فرق ہے؟
- x- NH_3 کے مالکیول میں الیکٹرونز کے کتنے بانڈ ہیکز پائے جاتے ہیں؟
- xi- ڈیٹا کی غلامت سے آپ کیا مراد لیتے ہیں اور یہ کیوں بنایا جاتا ہے؟
- xii- آکسیجن کے مالکیول میں ہلر کوویٹنٹ بانڈ کیوں نہیں بنتا؟
- xiii- پانی میں ہلر کوویٹنٹ بانڈ کیوں پایا جاتا ہے؟

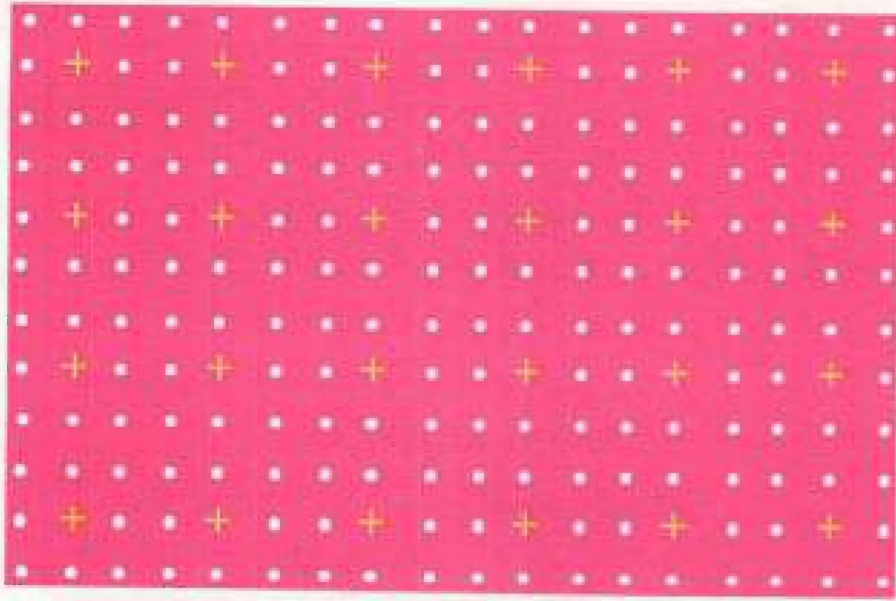
4.3.5 میٹلیک بانڈ (Metallic Bond)

میٹلیک بانڈ کی تعریف یہ ہے کہ یہ ایک ایسا بانڈ ہے جو میٹلیک ایٹمز (پازیٹو چارج والے آئنز) کے درمیان موبائل یا فری الیکٹرونز کی وجہ سے تشکیل پاتا ہے۔

میٹلو کی منفرد خصوصیات، مثلاً زیادہ میٹلیک پوائنٹ اور بوائلنگ پوائنٹ، حرارت اور بجلی کی عمدہ کنڈکشن اور سخت اور وزنی نوعیت ہونے سے اس نظریہ کو تقویت ملتی ہے کہ میٹلیک ایٹمز کے درمیان کیمیکل بانڈ بھی مختلف قسم کا ہونا چاہیے۔

میٹلو میں نیوکلئس کا بیرونی الیکٹرونز پر اثر بہت کمزور ہوتا ہے۔ کیونکہ ان ایٹمز کا سائز بڑا ہوتا ہے اور نیوکلئس اور ویلنٹس الیکٹرونز کے درمیان کئی شیئر پائے جاتے ہیں۔ مزید برآں کم آئیونائزیشن پوٹینشل کی بدولت، میٹلو میں بیرونی الیکٹرونز کو آسانی خارج کرنے کا رجحان پایا جاتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ میٹلو میں ایٹمز کے درمیان خالی جگہوں میں موبائل الیکٹرونز آزادانہ گھومتے پھرتے ہیں۔ ان الیکٹرونز میں سے کوئی بھی کسی ایک ایٹم کے ساتھ آزادانہ طور پر نہیں جڑا ہوتا۔ یا تو یہ الیکٹرونز ایٹم کے

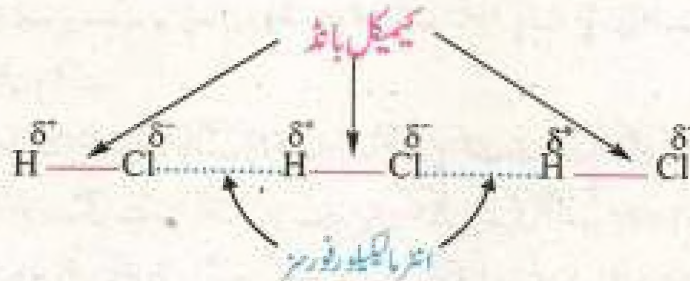
کامن پول (common pool) سے تعلق رکھتے ہیں یا پھر اس مثل کے تمام ایٹمز سے مشترکہ طور پر منسلک ہوتے ہیں۔ مثیلک ایٹمز کے نیوکلیائی ان آزاد اور موبائل الیکٹرونز کے سمندر میں ڈوبے ہوئے محسوس ہوتے ہیں۔ یہ موبائل الیکٹرون مثیلک ایٹمز کے درمیان مثیلک بانڈ بنا کر انہیں باہم جوڑے رکھنے کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ شکل 4.2 میں ایک سادہ مثیلک بانڈ دکھایا گیا ہے۔



شکل 4.2 مثیلک بانڈ کی علامتی ڈایا گرام جس میں اس کے پوزیٹو نیوکلیائی (+) آزاد الیکٹرونز (•) کے سمندر میں ڈوبے نظر آ رہے ہیں۔

4.4 انٹر مالکیولر فورسز (Intermolecular Forces)

جیسا کہ پہلے ذکر کیا گیا ہے کہ ایک کپاؤنڈ میں ایٹمز کو اکٹھا رکھنے والی فورسز کو بانڈ کہا جاتا ہے۔ بانڈ بنانے والی ان طاقتور فورسز کے ساتھ ساتھ مالکیولز کے درمیان نسبتاً کمزور فورسز بھی پائی جاتی ہیں جو انٹر مالکیولر فورسز کہلاتی ہیں۔ ہائڈروکلورک ایسڈ کی بانڈنگ اور انٹر مالکیولر فورسز ذیل میں دکھائی گئی ہیں۔



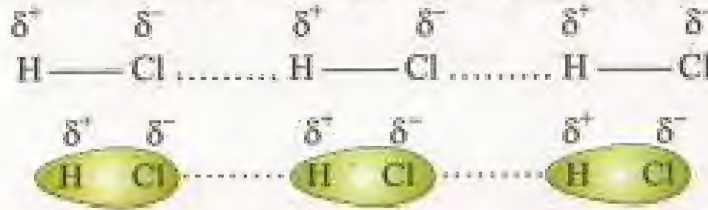
ایک مول مائع ہائڈروجن کلورائیڈ کے مالکیولز کے درمیان انٹر مالکیولر فورسز کو توڑ کر اسے گیس کی حالت میں تبدیل کرنے کے لیے 17 kJ انرجی درکار ہوتی ہے۔ جبکہ ایک مول ہائڈروجن کلورائیڈ میں ہائڈروجن اور کلورین کے مابین کیمیکیل بانڈ کو توڑنے کے لیے 430 kJ انرجی درکار ہوتی ہے۔

4.4.1 ڈائی پول۔ ڈائی پول انٹرایکشن (Dipole-Dipole Interaction)

تمام انٹر مالکیولر فورسز، جو مجموعی طور پر وان ڈر والز (van der Waals) فورسز کہلاتی ہیں، فطری طور پر الیکٹریکل ہوتی ہیں۔ یہ مخالف چارجز کی انٹرایکشن کے نتیجے میں پیدا ہوتی ہیں جو عارضی بھی ہو سکتی ہے اور مستقل بھی۔ دو مختلف قسم کے ایٹمز کے درمیان الیکٹرونز کے غیر مساویانہ اشتراک کے سبب مالکیول کا ایک سراہکا پوزیٹو اور دوسرا ہلکا نیگیٹو ہو جاتا ہے۔ چونکہ الیکٹرونز کا اشتراک شدہ جوڑا زیادہ الیکٹرونیکل انٹیم کی طرف زیادہ جھکاؤ رکھتا ہے۔ اس پر پارشل نیگیٹو چارج پیدا ہو جاتا ہے۔ مثلاً ہائیڈروجن کلورائیڈ میں کلورین پارشل نیگیٹو چارج کا حامل ہو جاتا ہے۔ جبکہ ہائیڈروجن کا دوسرا سراہکا پارشل پوزیٹو چارج کا حامل ہو جاتا ہے۔



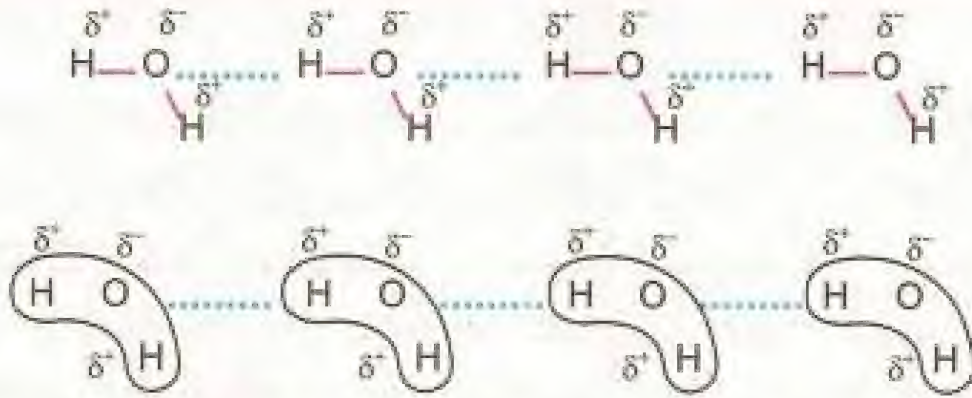
جب ایک مالکیول کے مختلف حصوں میں پارشل پوزیٹو اور پارشل نیگیٹو چارج پیدا ہو جاتا ہے تو اس سے گرد و نواح کے مالکیول اپنی پوزیشن میں اس طرح سے تبدیلی پیدا کر لیتے ہیں کہ ان کا ایک نیگیٹو چارج والا حصہ دوسرے مالکیول کے پوزیٹو چارج والے حصے کے قریب ہو جائے۔ اس کے نتیجے میں متصل مالکیولز کے مخالف چارج بردار حصوں کے درمیان انٹرایکشن کی ایک فورس پیدا ہو جاتی ہے۔ ان فورسز کو ڈائی پول۔ ڈائی پول انٹرایکشن کہا جاتا ہے جیسا کہ ذیل میں دی گئی HCl ڈایا گرام سے ظاہر ہے۔



4.4.2 ہائیڈروجن بانڈنگ (Hydrogen Bonding)

ہائیڈروجن بانڈنگ ایک خاص انٹر مالکیولر فورس ہے جو مستقل پولر مالکیولز میں پائی جاتی ہے۔ اس بانڈنگ کو ایک منفرد ڈائی پول۔ ڈائی پول انٹرایکشن کہا جاسکتا ہے۔ انٹرایکشن کی یہ فورس ایسے مالکیولز کے درمیان پیدا ہوتی ہے جن میں ہائیڈروجن انٹیم کا ہائیڈروجن چھوٹے لیکن زیادہ الیکٹرونیکل نیٹی رکھنے والے ایٹمز مثلاً نائٹروجن، آکسیجن اور فلورین کے ساتھ بنا ہوتا ہے، جن میں الیکٹرونز کے لون پیئر (lone pairs) پائے جاتے ہیں۔ ہائیڈروجن کے انٹیم اور دوسرے انٹیم کے درمیان موجود کوویلنٹ بانڈ اس قدر پولر بن جاتا ہے کہ ہائیڈروجن انٹیم پر پارشل پوزیٹو اور دوسرے انٹیم پر پارشل نیگیٹو چارج پیدا ہو جاتا ہے۔ ہائیڈروجن کا انٹیم اپنے مختصر سائز اور زیادہ پارشل پوزیٹو چارج کی بدولت اس قابل ہوتا ہے کہ دوسرے مالکیول کے ایٹمز نائٹروجن، آکسیجن یا فلورین کو اثریکٹ کر سکے۔

اس طرح ایک مالکیول کا پارشل پوزیٹو چارج ہائیڈروجن انٹیم دوسرے مالکیول کے پارشل نیگیٹو چارج انٹیم کو اثریکٹ کرتے ہوئے اس سے بانڈ بناتا ہے۔ اسے ہائیڈروجن بانڈنگ کہتے ہیں۔ انٹرایکشن کی یہ فورس مالکیولز کے درمیان نقطہ دار خط (dotted line) کی صورت میں ظاہر کی جاتی ہے، جیسا کہ اگلے صفحے پر دکھایا گیا ہے۔



ہائڈروجن بانڈنگ مالیکیول کی طبیعی خصوصیات پر اثر انداز ہوتی ہے۔ اس کی وجہ سے کپاؤنڈز کے ہوائنگ پوائنٹ پر بہت زیادہ اثر پڑتا ہے۔ مثال کے طور پر پانی کا ہوائنگ پوائنٹ (100°C) الکحل کے ہوائنگ پوائنٹ (78°C) سے زیادہ ہے کیونکہ پانی میں ہائڈروجن بانڈنگ الکحل کی نسبت زیادہ طاقتور ہوتی ہے۔

برف کا پانی کے اوپر تیرنا بھی ہائڈروجن بانڈنگ کی بدولت ہے۔ 0°C پر برف کی ڈینسٹی (0.917 gcm^{-3}) 0°C پر مائع پانی کی ڈینسٹی (1.00 gcm^{-3}) کی نسبت کم ہے۔ مائع حالت میں پانی کے مالیکیول بے ترتیبی سے حرکت کرتے ہیں۔ لیکن جب پانی جمتا ہے تو اس کے مالیکیول ایک ترتیب کی صورت اختیار کر لیتے ہیں۔ اس سے انہیں ایک کھلی ساخت (open structure) مل جاتی ہے۔ اس عمل میں مالیکیولز کا درمیانی فاصلہ بڑھ جاتا ہے جس کے نتیجے میں برف کی ڈینسٹی پانی کی نسبت کم ہو جاتی ہے۔

- i- کس قسم کے خیمٹس مثیلک بانڈ بناتے ہیں؟
- ii- مٹلو میں نیوگیٹس کی گرفت بیرونی الیکٹرونز پر کیوں کمزور ہوتی ہے؟
- iii- مٹلو میں الیکٹرون آزادانہ حرکت کیوں کرتے ہیں؟
- iv- مٹلو میں کس قسم کے الیکٹرون ڈیٹرو کو یکجا رکھتے ہیں؟
- v- ایلر مالیکیولر فورسز کی تعریف کریں۔ HCl کے مالیکیول میں ان فورسز کی نشان دہی کریں۔
- vi- ایک مالیکیول میں ڈائی پول کیوں وجود میں آتے ہیں؟
- vii- سیلو جن گروپ کے مالیکیولز میں کشش کی ڈائی پول فورسز کیوں نہیں پائی جاتی؟
- viii- HCl کے مالیکیولز کے درمیان کشش کی کوئی فورسز پائی جاتی ہیں؟



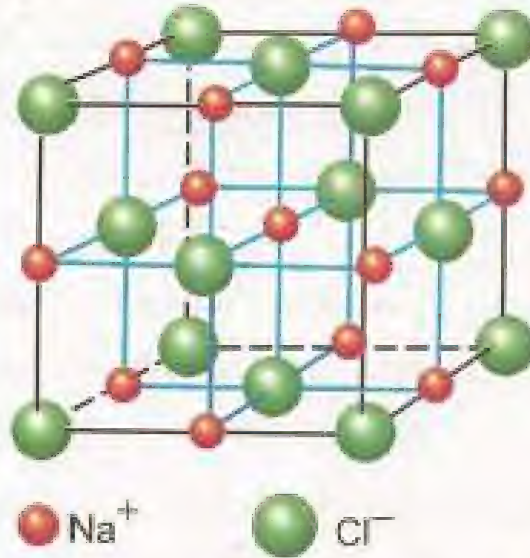
خود تشخیص سرگرمی 4.3

4.5 بانڈنگ کی نوعیت اور خصوصیات (NATURE OF BONDING AND PROPERTIES)

کپاؤنڈز کی خصوصیات ان کے اندر موجود بانڈنگ کی نوعیت پر منحصر ہیں۔ آئیے ہم کپاؤنڈز کی خصوصیات پر بانڈنگ کی نوعیت کے اثرات کا جائزہ لیتے ہیں۔

4.5.1 آئیونک کمپاؤنڈز (Ionic Compounds)

آئیونک کمپاؤنڈز پازیٹو اور نیگیٹو چارج والے آئنز سے مل کر بنتے ہیں۔ لہذا یہ کمپاؤنڈز مائیکو لڑکی بجائے آئنز پر مشتمل ہوتے ہیں۔ پازیٹو اور نیگیٹو چارج کے حامل یہ آئن طاقتور الیکٹروسٹیٹک فورس کے ذریعے ٹھوس یا کرسٹل کی شکل میں باہم جڑے رہتے ہیں۔



درج ذیل شکل 4.3 میں سوڈیم کلورائیڈ کی کرسٹل میں Na^+ اور Cl^- آئنز کی ترتیب ظاہر کی گئی ہے۔

شکل 4.3: NaCl کے ٹھوس کرسٹل میں Na^+ اور Cl^- آئنوں کی عمومی ترتیب

آئیونک کمپاؤنڈز کی درج ذیل خصوصیات ہوتی ہیں۔

- i- آئیونک کمپاؤنڈز زیادہ تر کرسٹلائن (crystalline) ٹھوس ہوتے ہیں۔
- ii- ٹھوس حالت میں آئیونک کمپاؤنڈز کی الیکٹریکل کنڈکٹنس (electrical conductance) نہ ہونے کے برابر ہوتی ہے لیکن سلوشن کی شکل میں یا پگھلی ہوئی حالت میں یہ بھی الیکٹریسٹی کے اچھے کنڈکٹر ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ ان کے اندر آزاد آئنز کی موجودگی ہے۔
- iii- آئیونک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ پوائنٹ اور بوائیٹنگ پوائنٹ زیادہ ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر سوڈیم کلورائیڈ کا میلٹنگ پوائنٹ $800^\circ C$ اور بوائیٹنگ پوائنٹ $1413^\circ C$ ہے۔ چونکہ آئیونک کمپاؤنڈز پوزیٹو اور نیگیٹو آئنز سے مل کر بنتے ہیں۔ لہذا مخالف چارج رکھنے والے آئنز کے درمیان اٹریکشن کی طاقتور الیکٹروسٹیٹک فورسز موجود ہوتی ہیں۔ اور اس لیے ان فورسز کو ختم کرنے کے لیے بڑی مقدار میں انرجی درکار ہوتی ہے۔

4.5.2 کوویلنٹ کمپاؤنڈز (Covalent Compounds)

کوویلنٹ کمپاؤنڈز ایٹمز کے درمیان الیکٹرونز کے اشتراک یعنی کوویلنٹ بانڈ سے بننے والے مائیکو لڑکی پر مشتمل ہوتے ہیں۔ کوویلنٹ کمپاؤنڈز کو عام طور پر آئیونک بانڈ کی نسبت کمزور سمجھا جاتا ہے۔ کوویلنٹ کمپاؤنڈز دو یا دو سے زیادہ نان میٹلک ایلیمنٹس سے مل کر بنتے ہیں۔ مثلاً $C_6H_{12}O_6$, H_2SO_4 , CO_2 , CH_4 , H_2 ۔ کم مائیکو لڑکی ماس رکھنے والے کوویلنٹ

کمپاؤنڈز یا تو گیسز کی صورت میں ہوتے ہیں یا جلدی بوائل ہو جانے والے مائع کی صورت میں۔ اس کے برعکس زیادہ مالیکیولر ماس رکھنے والے کوویلنٹ کمپاؤنڈز ٹھوس صورت میں پائے جاتے ہیں۔ کوویلنٹ کمپاؤنڈز کی دیگر خصوصیات درج ذیل ہیں۔

- i- ان کے میلنگ اور بوائلنگ پوائنٹس عموماً کم ہوتے ہیں۔
- ii- یہ عام طور پر الیکٹریسیٹی کے ناقص کنڈکٹرز ہوتے ہیں۔ ایسے کمپاؤنڈز جن کے بانڈز پولر ہوتے ہیں، الیکٹریسیٹی کے کنڈکٹرز ہوتے ہیں اور یہ پولر سولونٹس (solvents) ہی میں حل ہوتے ہیں۔
- iii- یہ عموماً پانی میں حل نہیں ہوتے لیکن پانی کے علاوہ دیگر نان ایکوس سولونٹس (non-aqueous solvents) مثلاً ہیزین، ایٹر، اکل، اور ایسٹرون میں حل ہو جاتے ہیں۔
- iv- بڑے مالیکیول جن میں سرخ (three dimensional) بانڈنگ پائی جاتی ہے، کوویلنٹ کرشلز بناتے ہیں جو انتہائی مضبوط اور سخت ہوتی ہیں۔ ان کے میلنگ اور بوائلنگ پوائنٹس بہت زیادہ ہوتے ہیں۔

پولر اور نان پولر کمپاؤنڈز (Polar and Non-Polar Compounds)

جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا ہے کہ بانڈنگ انٹرنز میں الیکٹریکیٹیویٹی کے فرق سے کیمیکل بانڈ میں پولیریٹی پیدا ہوتی ہے۔ پالنگ (Pauling) سکیل پر فلورین کو 4.0 الیکٹریکیٹیویٹی دی گئی ہے۔ دوسرے ایلیمنٹس کی ویلیوز اس کی نسبت سے معلوم کی جاتی ہیں۔ نان پولر اور پولر کوویلنٹ کمپاؤنڈز کی خصوصیات میں معمولی فرق پایا جاتا ہے۔ نان پولر کمپاؤنڈز عموماً پانی میں حل نہیں ہوتے جبکہ پولر کوویلنٹ کمپاؤنڈز بالعموم پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ اسی طرح نان پولر کمپاؤنڈز بھی الیکٹریسیٹی کنڈکٹرز نہیں ہوتے لیکن پولر کمپاؤنڈز کا پانی میں سلوشن عموماً الیکٹریسیٹی کا کنڈکٹر ہوتا ہے۔ کیونکہ پانی کے ساتھ ری ایکشن کے نتیجے میں ان کے آئنز بن جاتے ہیں۔

4.5.3 کوآرڈینیٹ کوویلنٹ کمپاؤنڈز (Coordinate Covalent Compounds)

ان کی بیشتر خصوصیات کوویلنٹ کمپاؤنڈز کی خصوصیات سے ملتی جلتی ہی ہیں۔ چونکہ ان کے نیوکلیائی مشترک الیکٹرونز کی بدولت آپس میں جڑے ہوتے ہیں لہذا یہ پانی میں آئنز نہیں بناتے۔ اپنی کوویلنٹ فطرت کی بدولت یہ آرگینک سولونٹس (organic solvents) میں حل ہو جاتے ہیں اور پانی میں بہت کم حل ہوتے ہیں۔

4.5.4 مٹلوز

مٹلوز کی ایک مشترک خصوصیت حرارت اور الیکٹریسیٹی کی کنڈکٹنس ہے۔ اس کی وجہ سے مٹلوز کو انڈسٹریز میں اہم کردار ادا کرتی ہیں۔ مٹلوز کی نمایاں خصوصیات درج ذیل ہیں۔

- i- ان میں مٹیلک چمک (luster) پائی جاتی ہے۔
- ii- یہ عموماً میلبل (malleable) اور ڈکٹائل (ductile) ہوتی ہیں۔ ”میلبلٹی“ مٹلوز کی وہ خاصیت ہے کہ جس کے سبب انہیں کوٹ کوٹ کر شیٹس (sheets) کی صورت میں پھیلا یا جاسکتا ہے جبکہ ڈکٹیلٹی سے مراد ان کی وہ خاصیت ہے جس کے تحت انہیں کھینچ کر تاروں کی شکل دی جاسکتی ہے۔

- iii ان کے میلنگ اور یوانگنگ پوائنٹس عموماً بہت زیادہ ہوتے ہیں۔
- iv ان کے ایٹمز کا سائز بڑا ہوتا ہے۔ اس لیے ان کی آئینہ نما نریشن انرجی کم ہوتی ہے۔ اور یہ بڑی آسانی سے کیٹائن (M^+) بناتی ہیں۔
- v یہ موبائل الیکٹرونز رکھنے کی وجہ سے ٹھوس یا مائع حالت میں الیکٹریسیٹی اور حرارت کی بہت اچھی کنڈکٹر ہیں۔



فروضہ ٹیٹھی سرگری 4.4

- i- آئینک کیا ڈاکٹر کا میلنگ اور یوانگنگ پوائنٹ زیادہ کیوں ہوتا ہے؟
- ii- میلنگی (malleability) سے آپ کیا مراد لیتے ہیں؟
- iii- آئینک کیا ڈاکٹر زبانی میں بآسانی مل پذیر کیوں ہوتے ہیں؟
- iv- آئینک کیا ڈاکٹر میں کس قسم کا باؤڈر پایا جاتا ہے؟
- v- بڑے سائز کے مائیکرو لٹری مشتمل کو وضاحت کیا ڈاکٹر کے میلنگ پوائنٹس زیادہ کیوں ہوتے ہیں؟
- vi- درج ذیل ایلیمینٹس کے جوڑوں کے درمیان الیکٹرونکلیک بینی کا کتنا فرق پایا جاتا ہے؟ ان کے درمیان بننے والے باؤڈر کی قسم کا اندازہ لگائیں۔
- | | |
|--------------|--------------|
| (b) Na اور H | (a) Cl اور H |
| (d) Cl اور K | (c) I اور Na |
- vii- ان جوڑوں کے کیا ڈاکٹر کو ان کی الیکٹرونکلیک بینی کے فرق کے لحاظ سے بڑھتی ہوئی آئینک طاقت کے مطابق ترتیب دیں۔

سنتھٹک ایڈھسوز (Synthetic Adhesives)

اگرچہ قدرتی ایڈھسوز سستے ہوتے ہیں، لیکن آج کل استعمال ہونے والے اہم ترین ایڈھسوز سنتھٹک ہیں۔ ایسے ایڈھسوز جو سنتھٹک ریزن (resin) اور ربڑ سے بنائے جاتے ہیں، مختلف النوع اور زیادہ کارگر ہوتے ہیں۔ کیساں خصوصیات کے حامل سنتھٹک ایڈھسوز مسلسل سے پیدا کیے جاسکتے ہیں اور ان میں طرح طرح کی تبدیلیاں بھی کی جاسکتی ہیں۔ سنتھٹک ایڈھسوز میں استعمال ہونے والے پولیمر (polymer) یا ریزن کی عام طور پر دو قسمیں ہیں: تھرموپلاسٹکس (thermoplastics) اور تھرموسٹس (thermosets)۔ صنعتی بنانے پر استعمال ہونے والا ایک پولیمر ایپوکسی (epoxy) ایڈھسوز کہلاتا ہے۔

ہوائی جہاز، گاڑیاں، ٹرک اور کشتیاں جزوی طور پر ایپوکسی ایڈھسوز سے جڑے ہوتے ہیں۔ ایپوکسی ایک ایسا پولیمر ہے جو مختلف کیمیکلز سے بنایا جاتا ہے۔ جنہیں ریزن اور ہارڈنر (hardener) کہتے ہیں۔ ایپوکسی ایڈھسوز کو سٹرکچرل ایڈھسوز بھی کہا جاتا ہے۔ اعلیٰ کارکردگی دکھانے والے ایڈھسوز ہوائی جہاز، گاڑیوں، سائیکلوں، کشتیوں، گولف کھیلنے والی سٹکس میں استعمال کیے جاتے ہیں، جہاں انتہائی طاقتور باؤڈر کار ہوتے ہیں۔ ایپوکسی ایڈھسوز کو تقریباً ہر طرح کے استعمال کی ضروریات کے مطابق تیار کیا جاسکتا ہے۔ انہیں لچکدار، سخت، شفاف، دھندلا، رنگین، جلد خشک ہونے والا اور دیر میں جھنے والا بھی بنایا جاسکتا ہے۔ ایپوکسی ایڈھسوز حرارت اور کیمیکل ری ایکشن کے لیے اچھی مزاحمت رکھتے ہیں۔ 177°C فیور پکڑ تک یہ قیام پذیر ہیں۔ ان خصوصیات کی بنا پر یہ انجینئرنگ ایڈھسوز کہلاتے ہیں۔



اہم نکات

- مختلف الیمینٹس کے ایئرڈ آپس میں ری ایکٹ کر کے ٹوٹل گیس کی الیکٹرانک کنفرمیشن حاصل کرتے ہیں جو مستحکم ہوتی ہے۔
- کیمیکل بانڈ الیکٹرونز کی مکمل منتقلی کے نتیجے میں (آئیونک بانڈ)، باہمی اشتراک کے نتیجے میں (کوویلنٹ بانڈ) یا پھر ایک ایٹم کی طرف سے الیکٹران کا پیئر دینے کے نتیجے میں (کوآرڈینیٹ یا ڈیٹو بانڈ) بنتے ہیں۔
- میٹلز میں الیکٹرونز کو باہمی سانی خارج کرنے کا رجحان پایا جاتا ہے جس سے کیٹائن وجود میں آتے ہیں۔
- نان میٹلز میں الیکٹرونز کو حاصل کر کے اینائن بنانے کا رجحان پایا جاتا ہے۔
- آئیونک بانڈنگ میں طاقتور الیکٹرونیٹک فورسز آئز کو باہم جوڑے رکھتی ہیں۔
- نان میٹلز میں بننے والے کوویلنٹ بانڈ آئیونک بانڈ کی نسبت کمزور ہوتے ہیں۔
- آئیونک بانڈ غیر سمتی (non-directional) ہوتے ہیں لیکن کوویلنٹ بانڈ ایک مخصوص سمت میں بنتے ہیں۔
- ایک جیسے ایئرڈ کے درمیان بننے والے کوویلنٹ بانڈ نان پولر ہوتے ہیں جبکہ مختلف قسم کے ایئرڈ کے درمیان بننے والے کوویلنٹ بانڈ پولر ہوتے ہیں۔
- کوویلنٹ بانڈنگ میں سنگل ڈبل یا ٹریپل کوویلنٹ بانڈ ایک، دو یا تین الیکٹرونز میئر کے اشتراک سے وجود میں آتے ہیں۔
- کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ الیکٹرون کا پیئر دینے والے اور الیکٹران کا پیئر قبول کرنے والے ایئرڈ کے درمیان بنتا ہے۔
- میٹلز میں آزاد الیکٹرونز کی موجودگی کے باعث میٹلک بانڈ وجود میں آتا ہے۔
- پولر مالکیو لڑکی کے درمیان کیمیکل بانڈ کے علاوہ انٹر مالکیو لڑکی بھی موجود ہوتی ہیں۔
- ہائڈروجن بانڈنگ ایک مالکیول کے ہائڈروجن ایٹم اور دوسرے مالکیول کے بہت زیادہ الیکٹرونیٹک ایٹم کے درمیان وجود میں آتی ہے۔
- ہائڈروجن بانڈ کمپاؤنڈز کی طبیعی خصوصیات پر اثر انداز ہوتے ہیں۔
- کسی کمپاؤنڈ کی خصوصیات اس کمپاؤنڈ کے اندر موجود بانڈنگ کی نوعیت پر منحصر ہوتی ہیں۔
- آئیونک کمپاؤنڈز کو مطلقاً سن ساخت رکھنے والے لٹھوس ہیں۔ جن کے میلنگ اور بوائٹنگ پوائنٹس زیادہ ہوتے ہیں۔
- کوویلنٹ کمپاؤنڈز مالکیولر شکل میں تینوں طبیعی حالتوں میں پائے جاتے ہیں۔
- پولر اور نان پولر کوویلنٹ کمپاؤنڈز کی خصوصیات مختلف ہوتی ہیں۔
- میٹلز کی سطح چمکدار ہوتی ہے۔ یہ الیکٹریسیٹی کی اچھی کنڈکٹر ہوتی ہیں۔ یہ میلبل اور ڈکٹائل ہوتی ہیں۔

مشق

کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

- 1- ایٹمز ایک دوسرے کے ساتھ ری ایکٹ کرتے ہیں کیونکہ:
 - (a) ان میں الیکٹرونز کی کمی ہوتی ہے
 - (b) یہ ایک دوسرے کو انریکٹ کرتے ہیں
 - (c) وہ یکساں بنا چاہتے ہیں
 - (d) وہ یکساں بنا چاہتے ہیں
- 2- ویلنس شیل میں 6 الیکٹرون رکھنے والا ایٹم نیو بل گیس الیکٹرونک کنفیگریشن حاصل کرے گا:
 - (a) تمام الیکٹرون خارج کر کے
 - (b) ایک الیکٹرون حاصل کر کے
 - (c) دو الیکٹرون خارج کر کے
 - (d) دو الیکٹرون حاصل کر کے
- 3- ایٹمز کی الیکٹرونک کنفیگریشن کو مد نظر رکھتے ہوئے ذیل میں دیے گئے ایٹم نمبرز والے ایٹمز میں سے کون سا ایٹم سب سے زیادہ مستحکم ہوگا؟
 - (a) 6
 - (b) 8
 - (c) 10
 - (d) 12
- 4- اوکٹیٹ رول ہے:
 - (a) الیکٹرونک کنفیگریشن کی شکل
 - (b) آٹھ الیکٹرونز کی وضاحت
 - (c) آٹھ الیکٹرونز کا حصول
 - (d) آٹھ الیکٹرونز کی منتقلی کا نتیجہ نکلتا ہے:
- 5- ایٹمز کے درمیان الیکٹرونز کی منتقلی کا نتیجہ نکلتا ہے:
 - (a) آئیونک بانڈنگ کی شکل میں
 - (b) میٹلک بانڈنگ کی صورت میں
 - (c) کوویلنٹ بانڈنگ کی صورت میں
 - (d) کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈنگ کی صورت میں
- 6- جب ایک الیکٹرونک ویلیو ایٹم کسی الیکٹرون پاز نیو ایٹم کے ساتھ ملتا ہے تو ان کے درمیان بانڈنگ کی قسم ہوتی ہے:
 - (a) کوویلنٹ
 - (b) آئیونک
 - (c) پولر کوویلنٹ
 - (d) کوآرڈینیٹ کوویلنٹ
- 7- دو نان میٹلز کے درمیان بننے والا بانڈ مکمل طور پر ہوگا:
 - (a) میٹلک
 - (b) کوآرڈینیٹ کوویلنٹ
 - (c) آئیونک
 - (d) کوویلنٹ
- 8- کوویلنٹ مائیکرو لڑکی میں موجود بانڈ غیر عموماً رکھتا ہے:
 - (a) چار الیکٹرونز
 - (b) تین الیکٹرونز
 - (c) دو الیکٹرونز
 - (d) ایک الیکٹرون

- 9- درج ذیل میں سے کون سا کمپاؤنڈ بانڈنگ کے لحاظ سے غیر مستی ہے؟
 (a) CH_4 (b) KBr (c) CO_2 (d) H_2O
- 10- برف پانی کے اوپر کیوں تیرتی ہے؟
 (a) برف پانی سے کثیف ہے۔ (b) برف کی ساخت کرسٹلائن ہوتی ہے۔
 (c) پانی برف سے کثیف ہے۔ (d) پانی کے مالیکیول بے ترتیبی سے حرکت کرتے ہیں۔
- 11- کوویلنٹ بانڈ نتیجہ ہے:
 (a) الیکٹرونز کے عطیہ کا (b) الیکٹرونز کی ایکسچینج کا
 (c) الیکٹرونز کے شیئرنگ کا (d) الیکٹرونز میں ریپلسو فورس کا
- 12- C_2H_2 کا مالیکیول کتنے بانڈز پر مشتمل ہوتا ہے؟
 (a) دو (b) تین (c) چار (d) پانچ
- 13- ٹریپل کوویلنٹ بانڈ میں کتنے الیکٹرون حصہ لیتے ہیں؟
 (a) صرف تین (b) چھ (c) چار (d) آٹھ
- 14- درج ذیل میں مالیکیولز کا کون سا جوڑا ایک جیسے کوویلنٹ بانڈز پر مشتمل ہے؟
 (a) HCl اور O_2 (b) N_2 اور O_2 (c) C_2H_4 اور O_2 (d) C_2H_2 اور O_2
- 15- درج ذیل میں سے کون سا کمپاؤنڈ پانی میں حل پذیر نہیں ہے؟
 (a) C_6H_6 (b) NaCl (c) KBr (d) MgCl_2
- 16- درج ذیل میں سے کس مالیکیول میں الیکٹرونز کی کمی پائی جاتی ہے؟
 (a) NH_3 (b) BF_3 (c) N_2 (d) O_2
- 17- درج ذیل میں کون سا دیگر پولر کوویلنٹ بانڈ رکھتا ہے؟
 (a) Cl_2 اور O_2 (b) N_2 اور H_2O (c) C_2H_2 اور H_2O (d) HCl اور H_2O
- 18- درج ذیل میں سے ایٹمز کے درمیان پائی جانی والی کمزور ترین فورس کون سی ہے؟
 (a) کوویلنٹ فورس (b) ایئرلر فورس (c) ہائیڈروجن فورس (d) آئیونک فورس

مختصر سوالات

- 1- ایٹمز آپس میں کیوں ری ایکٹ کرتے ہیں؟
- 2- ایک الیکٹرونیکلو اور ایک الیکٹروپازینوائٹم کے درمیان بننے والا بانڈ آئیونک کیوں ہوتا ہے؟
- 3- آئیونک کپاؤنڈز ٹھوس ہوتے ہیں۔ وضاحت کریں۔
- 4- زیادہ الیکٹرونیکلو ایلیمینٹس آپس میں بانڈ بنا سکتے ہیں۔ وضاحت کریں۔
- 5- میٹلز الیکٹریسیٹی کے اچھے کنڈکٹرز ہوتے ہیں۔ کیوں؟
- 6- آئیونک کپاؤنڈز سلوشن یا پگھلی ہوئی شکل میں الیکٹریسیٹی کے کنڈکٹرز ہوتے ہیں۔ کیوں؟
- 7- نائٹروجن کے مالیکیول میں کس قسم کا کوویلنٹ بانڈ بنتا ہے؟
- 8- الیکٹرونز کے لون پیئر اور بانڈ پیئر میں فرق بیان کریں۔
- 9- کوویلنٹ بانڈ بننے کے لیے درکار کم از کم دو ضروری شرائط بیان کریں۔
- 10- HCl کے اندر ڈائی پول ڈائی پول فورسز کیوں پائی جاتی ہیں؟
- 11- ٹریپل کوویلنٹ بانڈ کیا ہوتا ہے؟ مثال سے وضاحت کریں۔
- 12- پولر اور نان پولر کوویلنٹ بانڈ کے درمیان کیا فرق ہے؟ دونوں کی وضاحت کے لیے ایک ایک مثال دیں۔
- 13- ایک کوویلنٹ بانڈ پولر کیوں بن جاتا ہے؟
- 14- الیکٹرونیکلو پیٹی اور پولر پیٹی میں کیا تعلق ہے؟
- 15- برف پانی پر کیوں تیرتی ہے؟
- 16- آئیونک کپاؤنڈز کی خصوصیات بیان کریں۔
- 17- کوویلنٹ کپاؤنڈز میں کون سی خصوصیات پائی جاتی ہیں؟

انشائیہ سوالات

- 1- آئیونک بانڈ کیا ہے؟ سوڈیم اور کلورین کے درمیان آئیونک بانڈ بننے کے عمل کی وضاحت کریں۔
- 2- آپ اس بات کی کیا وضاحت کریں گے کہ پولر کوویلنٹ بانڈ کی طاقت (strength) آئیونک بانڈ کے قریب قریب ہوتی ہے۔
- 3- ہائیڈروجن، آکسیجن اور نائٹروجن کے ایٹمز کے درمیان کس قسم کے بانڈ تشکیل پاتے ہیں؟ ان کی بانڈنگ کوڈاٹ اور کراس ماڈل کی مدد سے واضح کریں۔

- 4- ایک کوویٹ بائڈ کے اندر آئیونک خصوصیات کیسے پیدا ہو جاتی ہیں؟ وضاحت کریں۔
- 5- کوویٹ بائڈ کی اقسام کی وضاحت کریں اور ہر قسم کے لیے کم از کم ایک مثال دیں۔
- 6- کوآرڈینیٹ کوویٹ بائڈ کیسے بنتا ہے؟ مثالوں سے وضاحت کریں۔
- 7- مٹیلک بائڈ کیا ہوتے ہیں؟
- 8- ہائڈروجن بائڈنگ کی تعریف کریں۔ اس بات کی وضاحت کریں کہ یہ فورسز کیا وائڈز کی طبیعی خصوصیات پر کیوں کر اثر انداز ہوتی ہیں؟
- 9- انٹر مائیکرو فورسز کیا ہیں؟ HCl مائیکول کے حوالے سے ان فورسز کا موازنہ کیمیکل بائڈ کی فورسز سے کریں۔
- 10- کیمیکل بائڈ کیا ہے؟ ایئر مائیکل بائڈ کیوں بنتے ہیں؟
- 11- اوکٹیٹ رول کیا ہے؟ ایئر مائیکل ہمیشہ اس کوشش میں کیوں رہتے ہیں کہ قریب ترین نوئل گیس کی الیکٹرونک کنفیگریشن حاصل کر لیں؟